



تحليل نظم استقبال الحجاج  
بمطرق المحاكاة على الحاسب الآلي  
لعام ١٤٠٩ هـ

٤٠٩٢٥٧٢

جامعة أم القرى  
+++++

تحليل نظم استقبال الحجاج بطريق  
المحاكاة على الحاسب الآلى لعام ١٤٠٩ هـ  
+++++

بحث مقدم لمركز أبحاث الحجاج

الباحث د . عوض حاج على أحمد  
مركز الحاسب الآلى

مساعد الباحث : فهد القرشي  
عمادة القبول والتسجيل

مدخل :

ان المشاكل المصاحبه لتنقل الحجاج بين المواقع المختلفة أثناء تأدية مناسك الحج ظلت ولا تزال تنال اهتمام كثير من المسئولين والباحثين ففى نظم وأبحاث الحج . فتنظيم انتقال كتل بشرية هائلة كتلك التى فى الحج وفى فترات ضيقه وبين مواقع مختلفة ومتباعدة دون شك له مشكلة من حيث سلامة وصحة الحجاج أو من حيث ازدحام حركة المرور أو من حيث أمن الحج والحجاج بصفة عامة .

فى هذا البحث نحاول التعرف على هذه المشكلة بصفة عامة مع بعض التدقيق والتفحيص بصفة خاصة على المشكلة فى مراكز الاستقبال بطريق المدينة المنورة وطريق جدة السريع . فكل حاج قبل دخوله الى مكة المكرمة لابد أن يتوقف عند تلك المراكز لاكمال بعض الاجراءات الرسمية من قبل وزارة الحج والنقابة العامة للسيارات وبعض الاجراءات التنظيمية من قبل مؤسسات الطوافة حيث يتم توزيعه الى مكتب طوافة محدد يكون مسئولاً لدى وزارة الحج من الاشراف عليه خلال اقامته وأدائه لمناسك الحج . ان هذه الاجراءات فى حد ذاتها من المفترض ألا تتجاوز العشرين دقيقة فى أى حال من الاحوال . لذا لم تكن المراكز مهيأة لبقاء الحاج فيها فترة طويلة أو توقف عدد كبير من الناقلات بها . ومن ثم فإن أى تجاوز فى عدد الحجاج أو عدد الناقلات من المتوقع أن يؤدى الى بعض المعاناة للحاج أو يحدث بعض الازدحام فى حركة المرور .

لقد تم تناول البحث فى المشكلة على ثلاث مراحل . فى المرحلة الأولى حاولنا التأكد من وجود المشكلة والتعرف على حجمها . وفى المرحلة الثانية تناول البحث الأسباب والعوامل المؤثرة فى المشكلة . وفى المرحلة الثالثة وعلى ضوء المرحلتين الأولى والثانية تم اقتراح البدائل والحلول العملية التى تساعد فى علاج المشكلة .

لقد بنى هذا البحث على العمل الحقلى المكثف لاستخلاص المعلومات الدقيقة التى تضمن واقعية ودقة فى النتائج النهائية . لذا كان الحرص على المسح الاحصائى والمراقبة المتصلة للحركة الفعلية للنظام بدلا من الاكتفاء بالعينات الاحصائية . بعد جمع البيانات تم تحليلها تحليلا احصائيا مفصلا تم استخدام نتائج هذا التحليل فى عمل نموذج محاكاة للنظام على الحاسب الآلى للاستفادة منه فى اقتراح البدائل التى تقلل فترة انتظار ناقلات الحجاج لادنى فترة ممكنة وتحدد العدد الأمثل من موظفى مؤسسات الطوافة الذى يضمن كفاءة الخدمة التى تحقق هذه الفترة .

### جمع البيانات :

بدأ العمل فى جمع البيانات بمركز الاستقبال بطريق المدينة المنورة ومركز الاستقبال بطريق جده صباح يوم ١٤٠٩ / ١١ / ٢٤ هـ وأنتهى مساء يوم ١٤٠٩ / ١٢ / ٥ هـ . وقد تم خلال هذه الفترة جمع عينة بلغ حجمها ٢٥٧٧ سجل بيانى منها ١١١٧ بطريق المدينة و ١٤٦٠ بطريق جده .

كانت المعلومة الاساسية المطلوبة فى البحث هو الوقت الذى تقضيه الناقله أو ينتظره الحجاج بمركز الاستقبال حتى تكتمل اجراءات استقبالهم وهى تدقيق جوازات سفر الحجاج بواسطة موظفى وزارة الحج ثم تحويل جوازاتهم للمؤسسة التى يتبعون لها ليتم فيها توزيعهم على المراكز المختلفة التابعة للمؤسسة .

لمعرفة العوامل المؤثرة فى وقت الانتظار شمل السجل البيانى اضافة الى وقت الانتظار الكلى :

- وقت معاملة الجوازات فى مكتب وزارة الحج وعدد موظفيه .
- وقت المؤسسة فى توزيع تلك الجوازات أو الحجاج الى المراكز المختلفة التابعة لها وعدد موظفيها .

- تاريخ اليوم الذى تم فيه وصول الناقلية .
- الوقت من اليوم الذى تم فيه وصول الناقلية .
- واقع الراكب فى الناقلية من حيث وجود حجاج تابعين لمؤسسات مختلفة أو عدمه .
- عدد الحجاج فى الناقلية .
- الموقع الجغرافى لمركز الاستقبال .

لقد شارك فى جمع البيانات ستة عشر طالبا كانوا يتناوبون على أربع فترات خلال اليوم بمعدل طالبين فى كل فترة وفى كل مركز. للتأكد من دقة بيانات الطلاب كان يتم مراجعتهم فى أوقات عشوائية كما كان يتم مطابقة أرقام الناقلات فى عينات عشوائية من سجلات الطلاب مع الأرقام المسجلة فى سجلات مؤسسات الطوافة .

للنظر الى حجم المشكلة مقارنة بمشاكل النقل فى المواقع الأخرى قام الطلاب وأثناء فترة منى بتوزيع حوالى ألف استبيان على عينات عشوائية من الحجاج عن فترات الانتظار التى قضوها فى انتظار النقل بين المواقع المختلفة ابتداءً من مدينة الحجاج وانتهاءً بمزدلفة وقد شمل الاستبيان :

- ١- المؤسسة التى يتبع لها الحاج .
- ٢- فترة الانتظار بمدينة الحجاج .
- ٣- فترة الانتظار بالمدينة المنورة .
- ٤- فترة الانتظار بمركز الاستقبال .
- ٥- فترة الانتظار بمكة المكرمة للانتقال الى منى أو عرفه .
- ٦- فترة الانتظار بمنى للانتقال الى عرفه .
- ٧- فترة الانتظار بعرفه للانتقال الى مزدلفه .
- ٨- فترة الانتظار بمزدلفه للانتقال الى منى .

تفريغ البيانات :

عند تفريغ البيانات تم ترميز بعض البيانات في الاستمارة الاساسية على النحو التالى :

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| ٠ ) طريق المدينة المنورة .                               | } المركز                 |
| ١ ) طريق جده السريع .                                    |                          |
| ١ ) الوردية الأولى من السادسة صباحا الى الواحدة ظهرا .   | } الوردية                |
| ٢ ) الوردية الثانية من الواحدة ظهرا الى السابعة مساء .   |                          |
| ٣ ) الوردية الثالثة من السابعة مساء الى الواحدة صباحا .  |                          |
| ٤ ) الوردية الرابعة من الواحدة صباحا الى السادسة صباحا . |                          |
| ١ ) الموسسة العربية .                                    | } الموسسة                |
| ٢ ) موسسة جنوب آسيا .                                    |                          |
| ٣ ) موسسة جنوب شرق آسيا .                                |                          |
| ٤ ) موسسة أفريقيـا .                                     |                          |
| ٥ ) موسسة تركيا وأوروبا .                                |                          |
| ٠ ) تنوم الحجاج .  | } تنوم الحجاج فى الناقله |
| ١ ) ناقله بها حجاج من موسسات مختلفه .                    |                          |
| ٠ ) ناقله بها حجاج من موسسة واحدة فقط .                  | ١ )                      |

كما تم تحويل ساعة الوصول ، ساعة معاملة الجوازات فى مكتب وزارة الحج وساعة معاملة الجوازات فى مكتب موسسة الطوافه وساعة المغادرة الى فترات زمنية بالدقائق تشمل فترة الانتظار الكلى بمركز الاستقبال ، فترة معاملة الجوازات فى مكتب وزارة الحج ، فترة معاملة الجوازات فى موسسة الطوافه .

أما فترة التأخير أو بالأحرى فترة انتظار المعاملة فى الصف فيمكن حسابها من الفترة الكلية ناقص مجموع فترتى معاملة الجوازات فى وزارة الحج وفى الموسسة . أما استمارة البيانات العامة فقد تم ترميز السؤال الأول عن الموسسة على نفس طريقة الاستمارة الأساسية أما وقت الانتظار فقد تم ترميزه على نحو

يختلف قليلا عن الاستمارة الاساسية كمايلي :

- ١ - أقل من  $\frac{1}{4}$  ساعة .
- ٢ -  $\frac{1}{4}$  ساعة -  $\frac{1}{2}$  ساعة .
- ٣ -  $\frac{1}{2}$  ساعة - ساعة .
- ٤ - ساعة - ساعتين .
- ٥ - أكثر من ساعتين .

### التحليل الاحصائي :

لقد تم عمل التحاليل الاحصائية باستخدام حزمة التحاليل الاحصائية للعلوم الاجتماعية في مركز الحاسب الآلي والمعلومات وتم عمل الرسوميات البيانية باستخدام الحاسبات الشخصية في مركز أبحاث الحج .

لقد تم تقسيم التحاليل الاحصائية الى ثلاث مراحل تتدرج من التعرف على حجم المشكلة ثم تحديد العوامل المؤثرة ثم تحليل تأثير تلك العوامل

### أولا : التعرف على حجم المشكلة :

في هذه المرحلة نحاول بالتحديد الاجابة على سوءالين أولهما : ماهو حجم الوقت الذي يبقى فيه الحجاج بمراكز الاستقبال ؟ والثاني هو : هل هذه المشكلة خاصة بمراكز الاستقبال أم هي مشكلة عامة في طرق نقل الحجاج ؟

للإجابة على السؤال الأول تم عمل النسب التكرارية المئوية لوقت انتظار الحجاج الكلي في الاستبيان الاساسي بعد تقسيم ذلك الوقت الى فترات على النحو التالي : أقل من  $\frac{1}{4}$  ساعة ،  $\frac{1}{4}$  ساعة الى ساعة ، ساعة الى ساعة ونصف ، ساعة ونصف الى ساعتين ، ساعتين الى ثلاث ساعات ، أكثر من ثلاث ساعات .

لقد تم تمثيل النسب المئوية التكرارية لهذه الفترات في رسم رقم ( ١ ) نرى في ذلك الرسم حوالي ٢ ٪ يتجاوز انتظارهم الثلاث ساعات أما الذين يتجاوز

انتظارهم الساعتين فهم حوالى ٤٪ و ٨٪ يتجاوز انتظارهم الساعة والنصف أما البقية حوالى ٩٢٪ فلا يتجاوز انتظارهم الساعة والنصف ويتركز معظمهم بين نصف الساعة والساعة . من هنا يتضح أن الحجاج الذين لهم حقيقة مشكلة فى مراكز الاستقبال هم فى الواقع حوالى ٨٪ وان كانت هذه النسبة تمثل تطرفا احصائيا نوعا ما الا أنها دون شك نسبة مؤثرة لها دلالتها الاحصائية فى مثل هذه الظروف .

لمقارنة وقت انتظار الحجاج فى مراكز الاستقبال بوقت انتظارهم فى المواقع الأخرى تم تمثيل متوسطات اوقات الانتظار فى العينة العشوائية من الاستبيان العام فى رسم رقم ( ٢ ) كما تم تحليل الفروق الاحصائية بينها باستخدام اختبار ت . نلاحظ فى ذلك الرسم أن متوسط وقت الانتظار فى مراكز الاستقبال يزيد على متوسط وقت الانتظار فى كل المواقع الأخرى عدا مدينة الحجاج وقد أشار اختبارات الى أن هذه الزيادة لها دلالتها الاحصائية فى كل الحالات هذا حالة الانتظار بعرفه . هنا لابد أن نسجل ملاحظتين :

أولا أن زيادة وقت الانتظار بمدينة الحجاج ليس له أهميته إذ أن مدينة الحجاج أساسا مهيأة لهذا الغرض وهو الانتظار حتى يتم تنظيم الانتقال بالطريقة التى تضمن عدم حدوث ازدحام أو ريك فى المواقع التالية (واقترح تلك الطريقة من الأفراض الأساسية لهذا البحث). الملاحظة الثانية أن الزيادة فى وقت الانتظار بعرفة مقارنة بالمواقع الأخرى أمر متوقع إذ يستحيل أن تتحرك كل الناقلات فى وقت واحد من عرفه الى مزدلفه فلا بد أن يتم تنظيمها لتحرك فى أوقات متفاوتة مما ينتج عنه اطالة وقت الانتظار لبعض الحجاج . لكن على كل الأحوال أن الانتظار بعرفة أيسر بكثير منه فى مراكز الاستقبال لهرودة الجو ليلا وتوفر كل الخدمات المهيأة لهذا القدر من الانتظار .

إذا نظرنا كذلك لمتوسط وقت الانتظار فى رسم رقم ( ١ ) ورسم رقم ( ٢ ) نجده بين ١ ساعة وساعة وهو ان كان غير مزعج لحد ما الا أن ذلك لا يقلل من أهمية المشكلة وضرورة البحث لاقتراح الحل الامثل .



### ثانيا : تحديد العوامل المؤثرة في المشكلة :

لقد تم عند تصميم الاستثمار الاساسية للبحث افتراض عدة عوامل يتوقع كثير من المتعاملين مع نظام الاستقبال أن يكون لها تأثير في مشكلة تاخير الحجاج بمراكز الاستقبال . وهذه العوامل هي تاريخ الوصول لمركز الاستقبال ، وقت الوصول لمركز الاستقبال خلال اليوم والليلة ، مركز الاستقبال في طريق المدينة أو طريق جده السريع ، وجود حجاج من جنسيات مختلفة أو يتبعون لمؤسسات مختلفة في الناقلة ، عدد الحجاج في الناقلة وأخيرا المؤسسة التي يتبع لها الحجاج .

للتأكد من وجود تأثير لهذه العوامل تم تحليل العلاقة بينهم وبين الوقت الكلى لانتظار الحجاج بالمركز باستخدام ارتباط بيرسون وتم تلخيص النتائج في الجدول أدناه :

معامل الارتباط ومستوى دلالة تأثير العوامل

العامل	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التاريخ	١٤ر	٠٠
وقت الوصول	٠٤ر	٠٠٣ر
المركز	٠٧ر	٠٠٢ر
تنوع الحجاج في الناقلة	٢ر	٠٠
عدد الحجاج في الناقلة	١١ر	٠٠
المؤسسة	٢ر	٠٠

بالنظر لهذه النتائج نلاحظ أن مستوى الدلالة تقريبا صفر في كل العوامل في حين أن معامل الارتباط لا يتعدى ٢ر في كل العوامل . هذا يعنى أن هناك علاقة مؤثرة بين هذه العوامل ووقت الانتظار الكلى إلا أن هذه العلاقة يصعب التعبير عنها خطيا أو بعبارة أدق أن الجزء الذى يمكن التعبير عنه خطيا

لا يتجاوز ٢٠ ٪ لكل العوامل .

عند التدقيق فى واقع العوامل نجد أن هذه النتائج مقبولة ولها ما يفسرها فلا يمكن أن نتوقع علاقة خطية مع أى من العوامل ووقت الانتظار الكلى وفهم الوجود القوى لهذه العلاقة وذلك للتذبذب فى اتجاه التأثير والتداخل بين العوامل . فعند مراجعة الملخص الاحصائى نرى مثلاً أن الحجاج التابعين لبعض المؤسسات يفضل أكثرهم الذهاب الى المدينة قبل الحج مما يقلل نسبتهم فى الأيام الأولى بطريق جده ويكتفها فى الأيام الأخيرة بطريق المدينة كما أنه لظروف معينة تكثر الناقلات التى يختلط فيها حجاج من مؤسسات مختلفة فى بعض المؤسسات مقارنة بالبعض الآخر كما يفضل حجاج بعض المؤسسات السفر ليلاً ويفضل الجزء الآخر السفر نهاراً . هذه الأمثلة تشير الى التداخل المعقد بين العوامل . من ناحية أخرى نرى كذلك أن وقت الانتظار يزداد أحياناً فى مراكز ويزيد أحياناً أخرى فى المركز الآخر فعند افلاق طريق المدينة يذهب كل الحجاج الى مكة مباشرة فيكون خلال الفترة ٢٥ - ٣٠ ذى القعدة طريق جدة أكثر ازدحاماً من طريق المدينة ثم يبدأ طريق المدينة فى الازدحام حتى يكون أكثر ازدحاماً من طريق جدة خلال الفترة ٣ - ٥ ذى الحجة مما يشير الى تذبذب العلاقة بين وقت الانتظار الكلى والمركز وكذلك وقت الانتظار الكلى والتاريخ .

### ثالثاً : تحليل العوامل :

لدراسة العوامل المؤثرة والتى تم تحديدها فى الفقرة السابقة بشئ من التفصيل تم استخدام طريقة تحليل التباين فى اتجاه واحد لتحليل تأثير كل عامل وطريقة تحليل التباين المركب فى بعض الحالات كما مبين أدناه :

أ - تاريخ الوصول الى المركز :

تم فى رسم رقم ٣ تمثيل الوقت الأقصى للانتظار ومتوسط وقت الانتظار

بمركز الاستقبال بيانيا بعد تقسيم تاريخ الوصول الى خمس فترات متشابهة .  
نرى فى ذلك الرسم أن أقصى فترة للانتظار والتي بلغت ٤٥٠ دقيقة كانت فى  
الفترة ١-٢ ذى الحجة يليها ٣-٤ / ١٢ والتي بلغ فيها الحد الأقصى للانتظار  
٣٠٠ دقيقة أما فى المتوسطات فقد كانت القمة فى الفترة ٣-٤ / ١٢. ورغم أن  
الفروق بين المتوسطات لاتبدو فى ظاهرها كبيرة الا أن اختبار ف أكيد وجود  
فروق مؤثرة بدلالة عالية ( ٠.٠١ ) .

ب - وقت الوصول الى المركب :

فى رسم رقم ( ٤ ) تم تمثيل الحد الأقصى ومتوسط وقت الانتظار بعد تقسيم  
اليوم الى أربع فترات متساوية تبدأ من الواحدة صباحا . نرى فى ذلك الرسم  
أن القمة أو أقصى فترة فى الانتظار حدثت فى الفترة بين الساعة صباحا الى  
الواحدة ظهرا . أما القمة فى المتوسطات فقد كانت فى الفترة بين الواحدة  
صباحا الى الساعة صباحا وهو متوقع لأن غالب الحجاج يفضلون السفر ليلا  
لتجنب ارتفاع الحرارة . كذلك دلّ اختبار ف وجود فروق احصائية بدلالة  
عالية بين المتوسطات .

ج - مركز الاستقبال :

فى رسم رقم ( ٥ ) تم مقارنة الحد الأقصى ومتوسطات وقت الانتظار بين  
مركز الاستقبال فى طريق المدينة ومركز الاستقبال بطريق جدة السريع . نرى  
هناك أن الحد الأقصى لوقت الانتظار ومتوسط وقت الانتظار كلاهما حدثا فى  
مركز الاستقبال بطريق المدينة المنورة وهذا ما كنا نتوقعة حيث يبقى كثير من  
الحجاج بالمدينة المنورة الى أن يبقى يومين أو ثلاث من اليوم المحدد لمغادرتهم  
المدينة وهو يوم ٥ ذى الحجة ثم يبدأون فجأة التحرك الى مكة مسببين بذلك  
ازدحاما كبيرا فى مركز الاستقبال بطريق المدينة المنورة . لهذا أظهر التحليل  
وغم أن عدد الحجاج الذين يدخلون مكة عن طريق جدة أضعاف أولئك الذين  
يدخلون عن طريق المدينة أن متوسط وقت الانتظار بطريق المدينة أكبر منه  
بطريق جدة بدلالة احصائية عالية ( ٠.٠١ ) .

## د - تنوع الحجاج فى الناقلات :

ان تنوع الحجاج فى الناقلات ويعنى به وجود حجاج تابعين لمؤسسات مختلفة فى ناقلات واحدة يعتبر من أهم العوامل التى تؤدى لزيادة وقت انتظار الحجاج فنرى فى رسم رقم ( ٦ ) أن الحد الأقصى للانتظار وهو ٥٠ دقيقة حدث للناقلات التى تنقل حجاج يتبعون لمؤسسات مختلفة وكذلك متوسط وقت الانتظار يزيد زيادة كبيرة فى هذا النوع من الناقلات . السبب فى هذه النتيجة بالطبع نابع من طبيعة العمل فى مركز الاستقبال . فالناقلة التى تحمل حجاج من مؤسسات مختلفة يتضاعف وقت انتظارها بعدد تلك المؤسسات تقريبا . حيث يتم مراجعة كل مؤسسة على حدة لتقوم بتوزيع الحجاج الذين يتبعون لها فى هذه الناقلات .

## هـ - مؤسسات الطوافات :

تمثل القدرات الادارية والتنظيم لمؤسسة الطوافات احد العوامل الهامة التى تؤثر فى وقت انتظار الحجاج . الا أننا لابد أن ننتبه لتداخل العوامل السابقة قبل أن نحكم على هذه القدرات . فى رسم رقم ( ٧ ) نرى الحد الأقصى لوقت الانتظار ومتوسط وقت الانتظار فى كل مؤسسة . نلاحظ فى كل الحالتين أن القمة كانت فى المؤسسة العربية تليها مؤسسة جنوب آسيا ثم مؤسسة تركيا وأوربا . بالنسبة للمؤسسة العربية ربما يكون السبب هو عدد الحجاج التابعين لها فالحجاج الذين يتبعون للمؤسسة العربية يساوى عدد هم عدد الحجاج من المؤسسات الأخرى مجتمعة تقريبا لكن هذا فى تقديرى لا يبرر الزيادة فى وقت الانتظار إذ أن ذلك يمكن معالجته بزيادة عدد الموظفين . فقد لاحظنا من الملخص الاحصائى أن عدد موظفى المؤسسة العربية لا يتناسب مع عدد حجاجها مقارنة مع المؤسسات الأخرى . كذلك ربما يكون السبب الآخر أن حجاج الدول العربية يتركز دخولهم بعد يوم ٢٦ ذى القعدة حتى ٥ ذى الحجة بطريقة أحد منها فى المؤسسات الأخرى . أما بالنسبة لمؤسسة جنوب آسيا ومؤسسة تركيا فقد لاحظنا أن السبب الرئيسى فى زيادة وقت الانتظار فى هذين المؤسساتين هو تداخل حجاج المؤسساتين . فكثير من الحجاج الذين أصلهم

من جنوب آسيا ويحملون جوازات أوربية يطالبون عند وصولهم الى مراكز الاستقبال توزيعهم على مؤسسة جنوب آسيا بدلا من أوروبا مما يحدث بعض التأخير فى اكمال هذا الاجراء .

لاكمال الصورة عن تأثير المؤسسة فى انتظار الحجاج تم توسيع المقارنة لتشمل وقت الانتظار فى المواقع الاخرى والتي ربما تودى الى اتجاه جديد للبحث فى مشاكل نقل الحجاج . فقد تم مقارنة متوسطات الانتظار فى مدينة الحجاج بمطار جدة فى رسم رقم ( ٨ ) وكانت القمة فى مؤسسة تركيا وأوروبا وبلغت حوالى الساعة والنصف. فى رسم رقم ( ٩ ) تم مقارنة المؤسسات فى متوسط وقت الانتظار بالمدينة المنورة وبلغت القمة ١/٢ ساعة فى مؤسسة جنوب شرق آسيا . أما متوسط وقت الانتظار فى مكة للانتقال الى منى أو عرفه فتم مقارنته فى رسم رقم ( ١٠ ) وبلغ أقصاه حوالى الساعة فى مؤسسة دول أفريقيا . أما فى منى فقد تساوت مؤسسة دول أفريقيا ومؤسسة تركيا وأوروبا فى أعلى متوسط للانتظار وهو حوالى ١/٢ ساعة كما مبين فى رسم رقم ( ١١ ) . رسم رقم ( ١٢ ) يقارن متوسطات وقت الانتظار فى عرفه وكان أعلى متوسط فى المؤسسة العربية . أما بمزدلفه كما مبين فى رسم رقم ( ١٣ ) نرى أن أعلى متوسط كان فى مؤسسة دول أفريقيا .

هذه النتائج لا تشير بصورة واضحة فى وجود تفاوت مؤثر فى خدمات النقل بين المؤسسات المختلفة وان كانت مؤسسة دول أفريقيا مثلت القمة فى كثير من المواقع . فوقت الانتظار فى كل المواقع لم يتجاوز حداً يمثل مشكلة فى ذلك الموقع كما فى مراكز الاستقبال . فهذه المواقع تختلف عن مراكز الاستقبال فى وجود الحجاج أصلا فيها لفترات طويلة لكونها أحد مناسك الحج .

خلاصة هذا التحليل أن هناك مشكلة لحد ما فى مراكز الاستقبال وأن هناك عوامل عديدة ومتداخلة تؤثر فى هذه المشكلة أهمها تنوع الحجاج فى الناقلات، الازدحام المتذبذب وكفاءة المؤسسة فى انهاء اجراءاتها . فى المرحلة التالية للبحث يتم تصميم نموذج محاكاة على ضوء هذه العوامل لالقاء مزيد من الضوء على هذه المشكلة .

( ۱۲ )

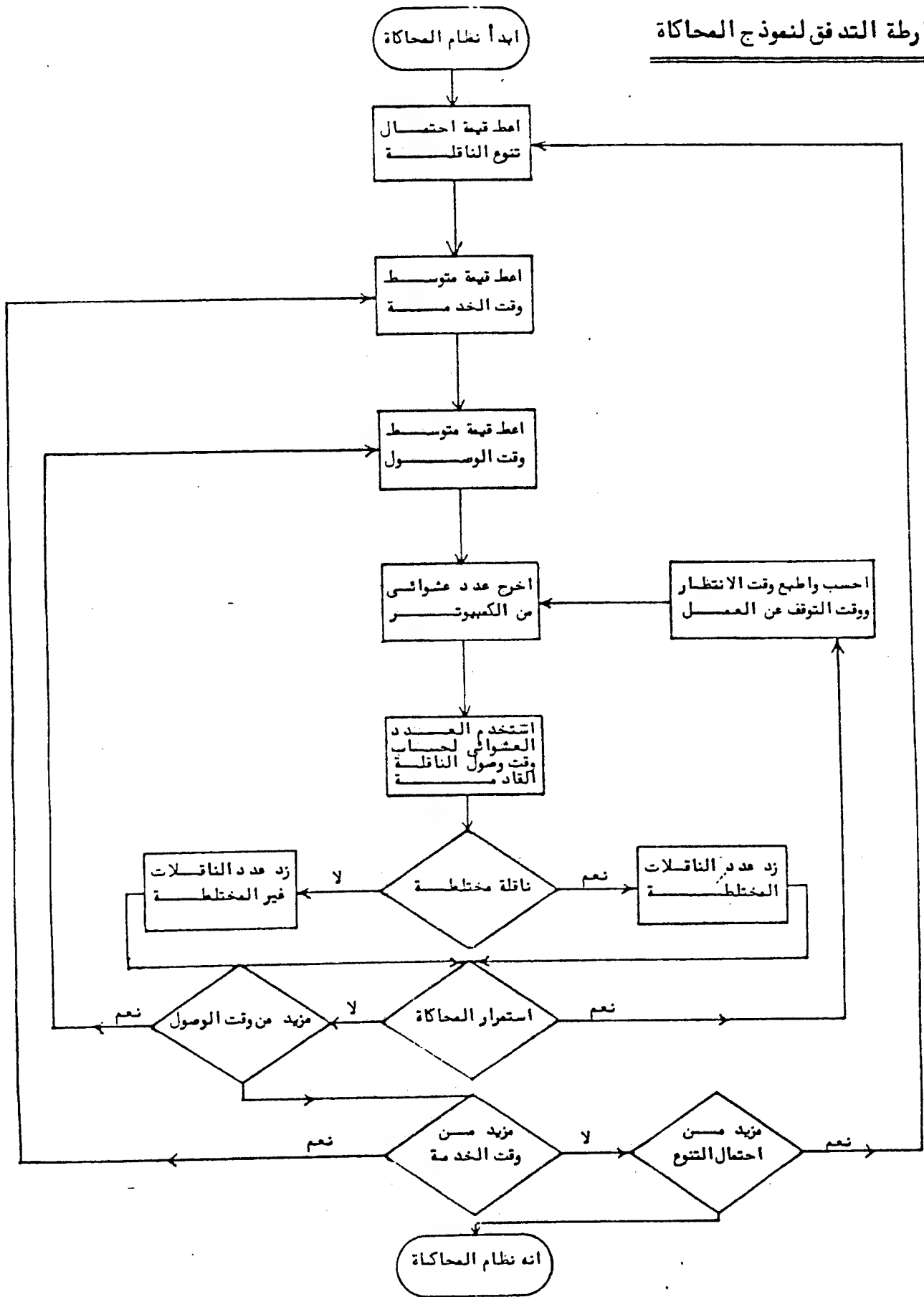
لقد رأينا من التحليل في الفقرات السابقة مدى التداخل بين العوامل  
المؤثرة في وقت انتظار الحجاج أو تكديس الناقلات بمراكز الاستقبال . كذلك  
أفاد التحليل كما أكدت الملاحظات الحقلية لجامعي البيانات أن وجود حجاج  
تابعين لمؤسسات طوافه مختلفة في الناقله الواحدة يضاعف من وقت اكمال  
الاجراءات بعدد المؤسسات التابعين لها . كذلك أفاد التحليل أن بعض  
المؤسسات وفي بعض الأيام وفي بعض الأوقات تضطر الناقله للانتظار قبل البدء  
في اجراءاتها لوجود ناقلات سابقة لها في الصف بالطبع كل هذا تداخل مع  
كفاءة الموظف الشخصية في اكمال الاجراءات .

ان هذا النوع من الأنظمة الديناميكية ( أى التى تتأثر بالوقت ) ذات السلوك الاحتمالى ( احتمال وصول الناقله وعدمه واحتمال تنوع الحجاج فى الناقله وعدمه ) والتى تؤثر فيها عوامل متداخله خيره ما يناسبه نموذج المحاكاة . فمقدرة الحاسب الآلى فى تغذية النظام بالاعداد العشوائية ومن ثم نوع الناقله والوقت المتوقع لوصول الناقله القادمة ( باستخدام توزيع هوسن والمتوسط الاحصائى ) يمكن من عمل نموذج المحاكاة المطلوب بسهولة ويسر .

لقد تم محاكاة النظام باستخدام أهم العوامل وهى تنوع الحجاج فى الناقلات ووقت الخدمة أو الوقت الضرورى لاكمال الاجراءات ، ووقت وصول ناقلات جديدة . أما قيم هذه العوامل التى تم عمل المحاكاة عليها فقد تم اختيارها حسب المتوسطات الاحصائية لتلك العوامل حتى يكون الحل المقترح تطبيقيا وواقعيا بقدر الامكان .

لقد تم وصف نموذج المحاكاة ببيانها في رسم خارطة التدفق . يبدأ نظام المحاكاة بأعطاء متوسط الاحتمال لكون الناقل حاملة لركاب يتبعون لمؤسسة طواف واحدة فقط . بعد تثبيت قيمة الاحتمال يبدأ النظام بأعطاء قيمة لمتوسط وقت انجاز وزارة الحج والمؤسسة للإجراءات ( وقت الخدمة ) ثم يثبت متوسط وقت

## خارطة التدفق لنموذج المحاكاة



الخدمة ويتم اعطاء متوسط وقت وصول الناقله ثم يبدأ النموذج فى المحاكاة باستخدام مغذيه الاعداد العشوائية فى الحاسب الآلى فى حساب وقت وصول الناقله القادمه ومقارنه العدد العشوائى مع متوسط الاحتمال لتحديد هل الناقله متنوعه الحجاج أم لا . وتكرر هذه العملية أى اذ خال الناقله تلو الناقله الى ان يبلغ الوقت الكلى للمحاكاة حدا معيناً . عند الانتهاء من المحاكاة يتم استخراج متوسط وقت انتظار الناقله والوقت الكلى الذى لا يعمل فيه موظفوا المؤسسة ( وقت التعطل ) وعدد الناقلات التى تم معاملتها بنوعيتها المختلط والمفرد . بعد ذلك تكرر نفس العملية مع متوسط جديد لوقت الخدمة وبعد الانتهاء من كل متوسطات الخدمة التى تم اقتراحها للدراسة يتم اعطاء متوسط جديد لاحتمال نوع الناقله وهكذا حتى يتم اختبار كل متوسطات الاحتمال التى تم اقتراحها .

لقد تم تشغيل النموذج باستخدام البرنامج المرفق والمكتوب بلغة البريك على الحاسب الشخصى آى بى ام / اى تى وتم اختبار بيانات التشغيل على النحو التالى :

#### ( ١ ) قيم متوسط احتمال التنوع .

من نتائج التحليل الوصفى للبيانات وجدنا أن نسبة الناقلات التى تحمل حجاج من مؤسسات متنوعه الى تلك التى تحمل حجاج مؤسسة واحدة فقط هى نسبة ١ الى ١٠ . لذا تم اختيار القيم ١ ، ٩٥ ، ٩٠ ، ٨٥ ، ٨٠ لدراسة الصورة اذا تم التوجيه بأن تحمل كل ناقله حجاج مؤسسة واحدة فقط أو بتقليص نسبة الناقلات التى تحمل حجاج مؤسسات متنوعه بنسبة ٥ ٪ أو زيادتها بنسبة ٥ ٪ .

#### ( ٢ ) قيم متوسط وقت الخدمة .

من نتائج التحليل الوصفى للبيانات وجدنا أن متوسط الوقت الفعلى لانتهاء اجراءات الناقله فى وزارة الحج ومؤسسة الطوافه حوالى ١٨ دقيقه للناقله التى تحمل حجاج يتبعون لمؤسسة واحدة فقط وحوالى ٢٧ دقيقه للناقله التى تحمل حجاج مؤسسات متنوعه أى بنسبة ٢ : ٣ تقريبا وهذه النسبة



مقبولة لأن التنوع فى الناقلات لا يزيد عن مؤسستين فى أغلب الحسابات ولأن الاجراءات فى وزارة الحج لا تتأثر بتنوع الحجاج فى الناقلات فاذا كانت اجراءات وزارة الحج تستغرق فى المتوسط حوالى ٩ دقائق وفى مؤسسة الطوافة حوالى ٩ دقائق فان الناقلات بها حجاج يتبعون لمؤسستين تحتاج الى ١٨ دقيقة ليكون وقتها الكلى حوالى ٢٧ دقيقة وهو مطابق لنتائج التحليل الوصفى . عند تشغيل نموذج المحاكاة تم تغذيته بمتوسط وقت الخدمة للناقلات التى تحمل حجاج مؤسسات متنوعة . لقد تم تشغيل المحاكاة بالابتداء من القيمة ١٥ لمتوسط وقت الخدمة ثم عمل زيادة ٣ دقائق فى كل المرة حتى القيمة ٣٠ دقيقة لنرى الاثر اذا تم رفع كفاءة الانجاز فى مؤسسة الطوافة وذلك بزيادة عدد الموظفين أو تحسين قدراتهم أو اذا تم تقليص عدد الموظفين .

### ( ٣ ) قيم متوسط وقت وصول الناقلات .

ان متوسط وقت وصول الناقلات يتغير من يوم لآخر من أيام الوصول ومن وقت لآخر خلال اليوم وكل هذا يختلف من مركز لآخر كما بين التحليل الاحصائى السابق . الا أننا وجدنا أن أدنى وقت لوصول الناقلات هو كل ٣ دقائق ولما لم يكن تحرك الناقلات مرتباً أو منتظماً حسب المؤسسة وانما يعتمد على وصول رحلات الحجاج بجنسياتهم المختلفة وعلى الاختبار الشخصى للوقت الذى يودون التحرك فيه فانه من الممكن أن تصل عدة ناقلات فى نفس الوقت أو على فترات ضيقة وهى تتبع لمؤسسة واحدة ويحدث هذا بصفة خاصة فى المؤسسة العربية وبنسبة أقل ( النصف تقريباً ) فى مؤسسة جنوب آسيا . لكن هناك عدد متفاوت من الموظفين الذين يودون الاجراءات فى كل مؤسسة . بالطبع هذا العدد يعتمد على حجم المؤسسة . فقد أشارت نتائج الاحصاء الوصفى الى وجود ١٥ موظف فى مؤسسة الدول العربية فى كل الفترات وخلال أيام البحث وفى كل المركزين . كذلك أشارت النتائج الى وجود ٧ موظفين بمؤسسة جنوب آسيا و ٥ موظفين لكل من مؤسسة جنوب شرق آسيا ومؤسسة أفريقيا ومؤسسة تركيا وأوروبا . عند حساب وقت وصول بيانات الناقلات الى موظف المؤسسة وجدناه فى وقت الذروه يصل الى ١٢ دقيقة فى مؤسستى الدول

العربية وجنوب آسيا أى بفارق دقيقتين فقط من متوسط وقت انتهاء الاجراءات فى المؤسسة وهو ١٠ دقائق كما ذكرنا . لهذا اذا وصلت أعداد كبيره من الناقلات فى وقت واحد فان ذلك لابد أن يؤدى الى وقت انتظار للناقلة التى حين انتهاء اجراءات الناقلات السابقة لها فى الصف .

لتحليل هذه الظاهرة تم بدء وقت وصول بيانات الناقلة الى محطة الخدمة ب ١٠ دقائق ثم زيادته تدريجيا به دقائق حتى ١٢٠ دقيقة . ان هذا التدرج قصد منه تغطية كل الظروف الممكنة خلال كل الايام وكل فترات اليوم من أوقات الذروة الى أوقات التمهّل .

#### وصف مخرجات برنامج المحاكاة :

مرفق مع البحث برنامج النموذج تتبعه نتائج التشغيل . نرى فى نتائج التشغيل المخرجات التالية :

- أولا : فى الأسطر الأول ، الثانى ، الثالث والرابع عنوان البحث .
- ثانيا : فى السطر الخامس فترة تشغيل نموذج المحاكاة وهى ٧٢٠ دقيقة .
- ثالثا : فى السطر السادس اشارة الى بداية المحاكاة بقيمة احتمال عدم وجود حجاج يتبعون لمؤسسات مختلفة فى الناقلة .
- رابعا : فى السطر الثامن قيمة الاحتمال الذى ستبدأ نتائجه .
- خامسا : فى السطر العاشر اشارة الى بداية المحاكاة بأوقات انتهاء اجراءات الاستقبال .
- سادسا : فى السطر الحادى عشر قيمة وقت انتهاء الاجراءات للناقلة التى تحمل حجاج مؤسسة واحدة فقط والناقلة المختلطة .
- سابعا : فى السطر الثافى عشر اشارة الى بداية المحاكاة بأوقات وصول بيانات الناقلة لموظف المؤسسة .
- ثامنا : فى السطر الثالث عشر رؤس أعمدة النتائج وهى على النحو التالى من اليسار الى اليمين :
- الوقت المتوقع لوصول بيانات الناقلة القادمة .

- جملة عدد الناقلات .
- عدد الناقلات التي تحمل حجاج يتبعون لمؤسسة واحدة فقط .
- عدد الناقلات التي تحمل حجاج يتبعون لمؤسسات مختلفة .
- متوسط وقت انتظار الناقلات .
- متوسط وقت انتهاء إجراءات الناقلات .
- متوسط الوقت الكلى الذى لم يعمل فيه موظفو مؤسسات الطوافة
- نسبة الوقت الذى لم يعملوا فيه للوقت الكلى ( ٧٢٠ دقيقة )
- فى السطور التالية يتم اعطاء النتائج لرواس الأعمدة لمتوسطات
- توقع وصول البيانات للموظف تبدأ من ١٠ دقائق الى ١٢٠ دقيقة .

#### تحليل نتائج نموذج المحاكاة :

ان الغرض الاساسى من نموذج المحاكاة كما ذكرنا سابقا هو الاستفادة منه لمعرفة الظروف التى تضمن أدنى وقت انتظار للناقلة من أجل راحة الحجاج وضبط المرور وبأدنى عدد من موظفى المؤسسات حتى لا تزيد التكلفة والتبعات الادارية . دون مبرر معقول .

اذن ان جل تركيزنا سيكون فى العمود الخامس وهو وقت انتظار الناقلات وفى العمود الثامن نسبة فراغ الموظفين . فالمطلوب هو أن نبحت عن الحاصل الامثل بين هذين العمودين أى أن نبحت عن قيمة صفرى فى العمود الخامس دون أن نتجاوز حدا معيناً فى العمود الثامن .

من أجل فرض التحليل سوف نركز على قيمتين حول المتوسطات الفعلية لبيانات النموذج أى القيمة الأقل والقيمة الأكبر مباشرة من المتوسط ونقارن ذلك بالواقع الفعلى . فمثلا فى قيم احتمال تنوع الحجاج فى الناقلات سنقارن ٨٥ و ٩٥ و ٩٩ ( القيمة المستقاه من التحليل الاحصائى ) . فى وقت انهاء الاجراءات سنقارن القيم ١٥ و ٢١ و ١٨ ( متوسط وقت انهاء الاجراءات ) . أما فى متوسط الوقت المتوقع لوصول بيانات الناقلات فسوف ننظر الى بعض القيم التى تمثل ظروف الذروة ( ١٠ ) وظروف التمهّل ( ٩٠ ) والظروف العادية

أو المتوسطة ( ٣٠ و ٦٠ ) . لكن هذا بالطبع لا يغنى من النظر الى كل النتائج مفصلة .

لقد تم مقارنة اوقات الانتظار ونسبة التعطل بين هذه الظروف فى الجدول التالى : ( انظر ص ١٨ ) . وبالنظر الى الجدول نلاحظ التالى :

أولا : أن المحاكاة باحتمال تنوع الحجاج فى الناقله لم تدل على تأثير واضح للقيم التى تم اختيارها حول المتوسط . إذ تم امتصاص تأثيرها كليا فى المؤثرات الأخرى ( وقت الوصول ووقت الخدمة ) . هذه النتيجة متوقعة لأن التحليل الاحصائى أشار الى قيم متطرفة لوقت الانتظار فى حالة وجود ناقلات تحمل حجاج من مؤسسات متنوعة . لذا فى نموذج المحاكاة والذى يتم بناءه على المتوسطات يصعب أن تظهر فيه الحالات المتطرفة والتى يجب أن تضع فى الاعتبار عند استخلاص النتائج النهائية .

ثانيا : أن المحاكاة بوقت الخدمة أشارت الى أن زيادة كفاءة الانجاز فى المؤسسات خاصة فى حالات الذروة يمكن فى الواقع أن يقلص وقت الانتظار تقليصا مؤثرا . فزيادة الموظفين على سبيل المثال بنسبة ٥٠٪ أو تحسين كفاءة أداؤهم بنفس النسبة يمكن أن تقلص وقت الانتظار فى وقت الذروة بنسبة مشابهة .

ثالثا : أن النتائج دلت على وجود فائض عماله فى حالات الظروف العادية بنسبة ٦٠٪ ( فى المتوسط ) وفائض عماله فى حالات التمهّل بنسبة ٩٠٪ أما فى حالات ظروف الذروة فلا يوجد أى وقت للتعطل وهناك تصاعد فى وقت الانتظار حسب التصاعد فى الازدحام كما هو متوقع .

رابعا : بالنظر الى النتائج التفصيلية للظروف الحالية وهى احتمال تنوع فى الناقلات ٩ر ومتوسط وقت خدمة ١٨ دقيقة يمكن استنتاج الوقت المثل لوصول الناقلات والذى يضمن وقت معقول للانتظار فى حالات الذروة هو ٢٠ دقيقة أو ٢٥ دقيقة . فعند وصول الناقلات كل ٢٠ دقيقة يكون وقت الانتظار حوالى ٥٠ دقيقة ولا يوجد وقت فائض لدى الموظفين .

مقارنة أوقات الانتظار والتعامل في الظروف الحالية للنظام ولبعض البيانات الاختبارية

الخدمة	٢١						١٨						١٥						الاحتمال
	٩٥		٩٠		٨٥		٩٥		٩٠		٨٥		٩٥		٩٠		٨٥		النسبة المئوية
الوقت	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الانتظار	التعامل	الوقت
١٠	٢١٣	—	٤٤٢	—	٤٠٩	—	٢٦٣	—	٢٧٩	٢٠٤	٢٥٣	—	٢٥٢	—	٢٧٤	—	٢١٥	—	١٠
٢٠	١٦	٤٤٣	٢١	٢٣	١٥	٢٦	٢٣٦	١٠	١٠	٢٣	١٥	٥٩	٦٣	٥٥	٤٢	٥٧	٥	٥٧	٢٠
٣٠	١٣	٨	٨	٥٥	٩	٧٩	١٨٨	٨	١٨٨	٧٦	٢	٩	١٦١	٧	٣٥	٧	٢	٧	٣٠
٤٠	٢٨	٨	٩	١٢٢	١٥	٩	—	٧٥	١٣	١١	٣	٩٤	—	٩	—	٩٢	١٤	٩٢	٤٠

أما عند وصول بيانات الناقلات كل ٢٥ دقيقة فيكون وقت الانتظار حوالى العشرة دقائق فقط ونسبة الزيادة فى العمالة حوالى ٣٠٪ .

من الملاحظات التى تم تبينها فى النقاط السابقة يتضح أن هناك فائض فى العمالة فى بعض الأوقات ونقص فى العمالة فى البعض الآخر . والسبب فى ذلك أن المؤسسات تقوم بتعيين موظفيها العاملين فى مراكز الاستقبال منذ النصف الثانى من شهر شوال ويبدأون فى مداومة العمل بكل عدد هم منذ ذلك الوقت مما يجعل نسبة الانتاجية ضعيفة للغاية فخرى فى نتائج النموذج أنه فى حالة وصول الناقلات كل ساعتين مثلا يكون متوسط عمل الموظف الواحد صفر تقريبا . لهذا يكون من الأمثل أن يبدأ تعيين الموظفين بالتدرج فمثلا أن يبدأ بتعيين ١٠٪ من الموظفين للنصف الثانى من شوال ثم زيادة النسبة لتصبح ٢٠٪ للفترة من ١١/١ الى ١١/١٠ ثم زيادة النسبة لتصبح ٥٠٪ للفترة من ١١/١٠ الى ١١/٢٠ ثم زيادة النسبة لتصبح ١٠٠٪ للفترة من ١١/٢٠ الى ١١/٢٦ ثم زيادة النسبة لتصبح ١٥٠٪ للفترة من ١١/٢٦ الى ١٢/٤ ثم تنزىل النسبة مرة أخرى الى ٥٠٪ ليوم ١٢/٥ وما بعده .

كذلك يمكن تنظيم الناقلات لتحرك فى اوقات ثابتة تضمن وصول البيانات الى الموظف الواحد فى فترة بين ٢٠ و ٢٥ دقيقة مثلا بدلا من تحركها بطريقة عشوائية . فهذه الأوقات كما أوضحنا سابقا تمثل أوقات مثلى للانتظار وكفاءة مثلى فى انتاجية الموظف .

خلاصة النتائج :

أشارت نتائج هذا البحث الى وجود مشكلة فى مراكز الاستقبال بطريق المدينة وطريق جده . اذ أن هناك عدد مؤثر من الناقلات يتعرض للبقاء فى مراكز الاستقبال لأوقات طويلة نسبيا مما يؤثر فى كفاءة خدمة الحجاج فى تنظيم المرور .

أشارت النتائج الاحصائية أن وجود حجاج يتبعون لمؤسسات مختلفة فى الناقله يؤثر فى تاخير الاجراءات بمراكز الاستقبال ومن ثم يؤدى الى اطالة وقت انتظار الناقله .

أشارت نتائج نموذج المحاكاة الى أن هناك فائض كبير فى الموظفين العاملين بمراكز الاستقبال فى أوقات التمهّل أما فى أوقات الذروة فان عدد هم لايناسب كثافة العمل ومن ثم يؤدى الى اطالة وقت انتظار الناقله .

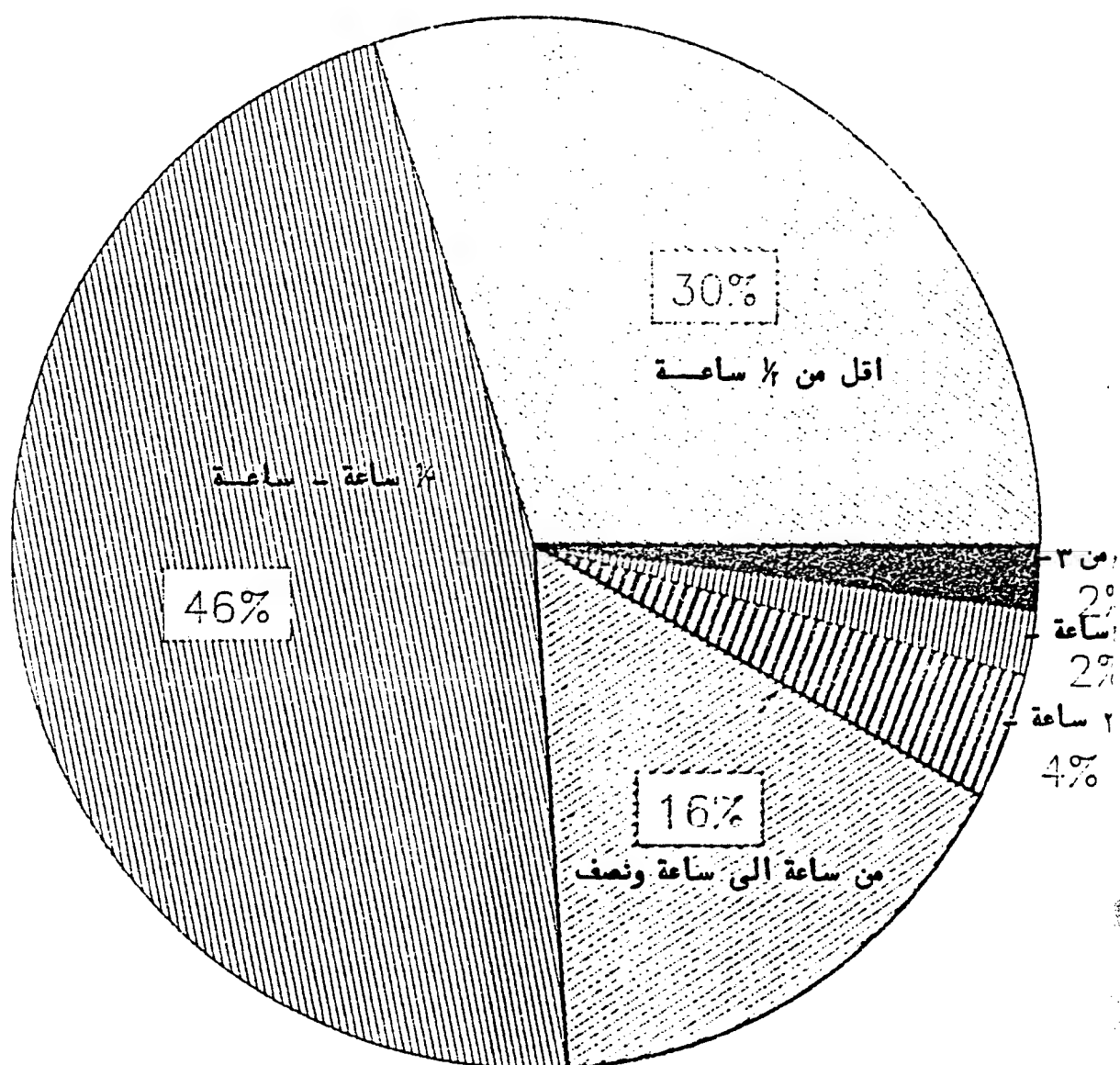
أشارت نتائج نموذج المحاكاة كذلك الى أن ترتيب تحرك الناقلات فى فترات منتظمة تتراوح بين ٢٠ الى ٢٥ دقيقة ( عدد الناقلات فى كل فترة بالطبع يتوقف على كونها تحمل حجاج من مؤسسة واحدة فقط أو مؤسسات مختلفة فى الحالة الأولى العدد يتوقف على عدد محطات الخدمة - الموظفين - فى المؤسسة ) يمثل حلا أمثلا فى أوقات الذروة على واقع الظروف الحالية .

التوصيات :

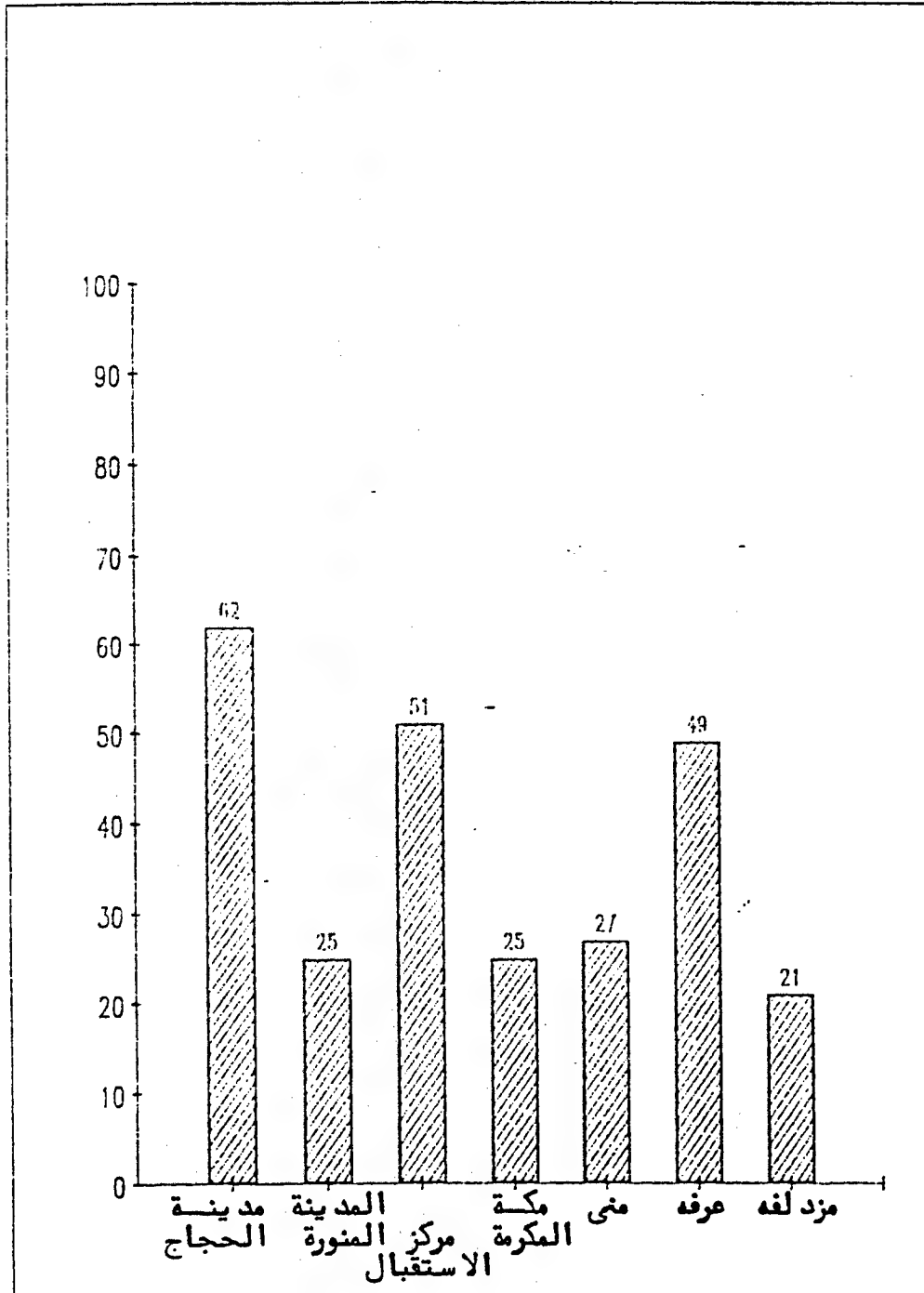
- على ضوء التحليل والنتائج التي تم مناقشتها يمكن اقتراح التوصيات التالية :
- أولا محاولة تسجيل البيانات المعينة فى الجواز فى بطاقة واحدة تدبس على ظهر الجواز لتسهيل الاجراءات ومن ثم تقليص وقت الانتظار .
- ثانيا تجنب تحميل الناقلات حجاج تابعون لمؤسسات مختلفة بقدر الامكان لتقليص وقت الاجراءات ومن ثم تقليص وقت الانتظار .
- ثالثا زيادة كفاءة الموظفين بترتيب تعيينهم على دفعات تتصاعد مع تصاعد كثافة العمل واستخدام الفائض منهم فى فترات التمهيل للعمل فى فترات الكثافة لتقليص وقت الانتظار فى أوقات الذروة .
- رابعا تنظيم تحرك الناقلات فى مجموعات محسوبة بعدد محطات الخدمة فى المؤسسة وعلى فترات متساوية كل ٢٠-٢٥ دقيقة فى وقت الذروة .
- خامسا أن تداخل العوامل وتعدد الظروف المحيطة ربما يجعل تنفيذ التوصيات أعلاه بالدقة المطلوبة غير ممكنا فيكون الحل العملى حينئذ هو النظر فى امكانية الانتهاء من اجراءات الاستقبال فى مدينة الحجاج التى أصلا مهيأة لبقاء الحجاج فيها لفترات طويلة ولاستقبال أكبر عدد من الناقلات .



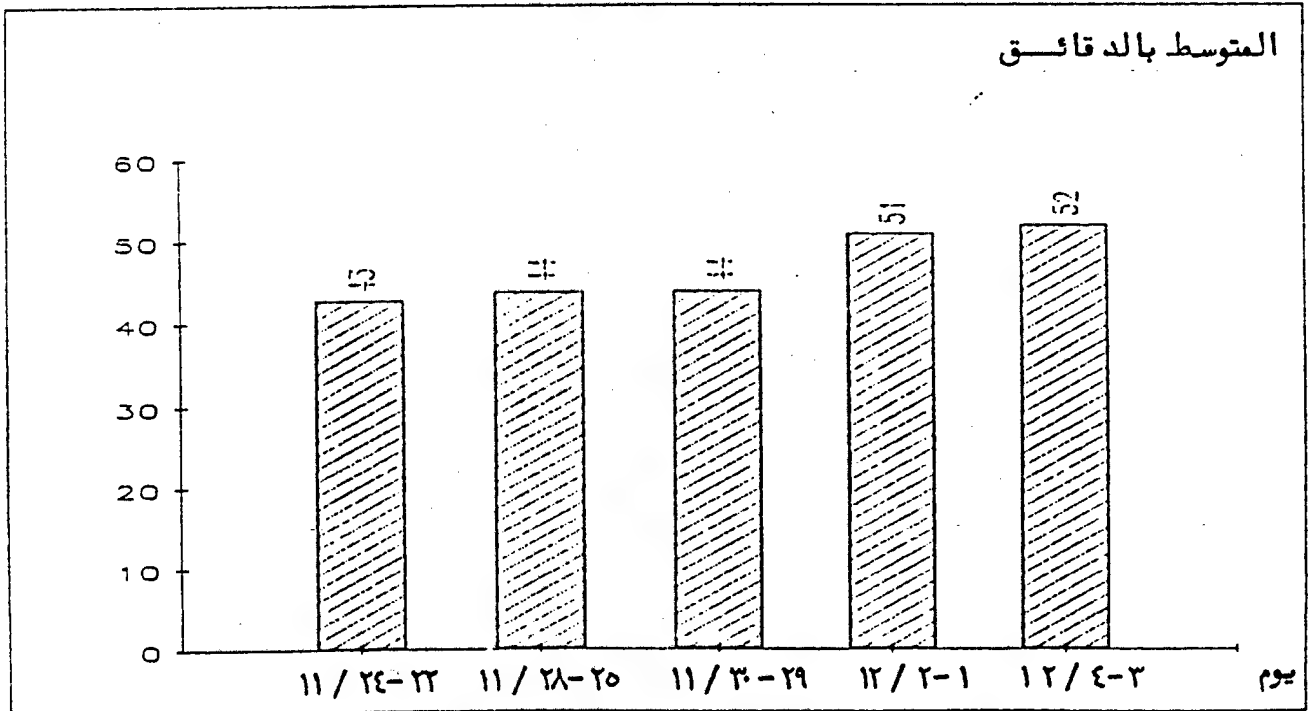
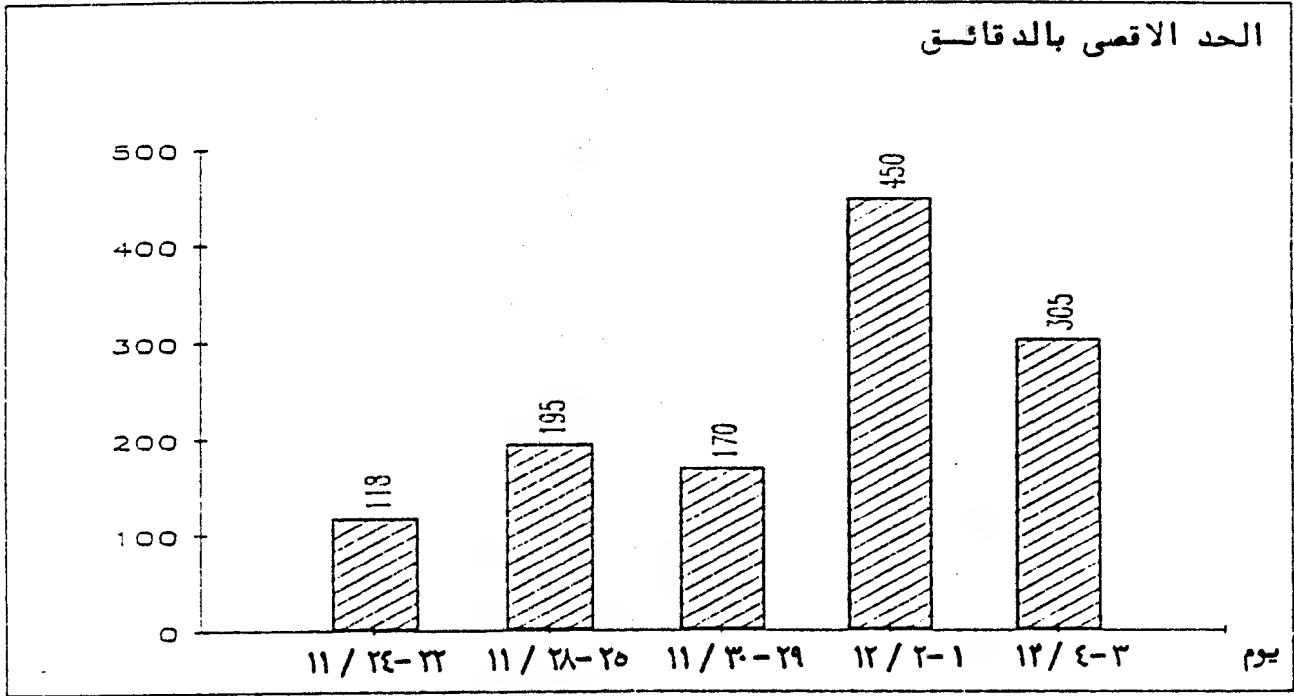
النسب المئوية التكرارية لفترات انتظار الحجاج بمراكز الاستقبال



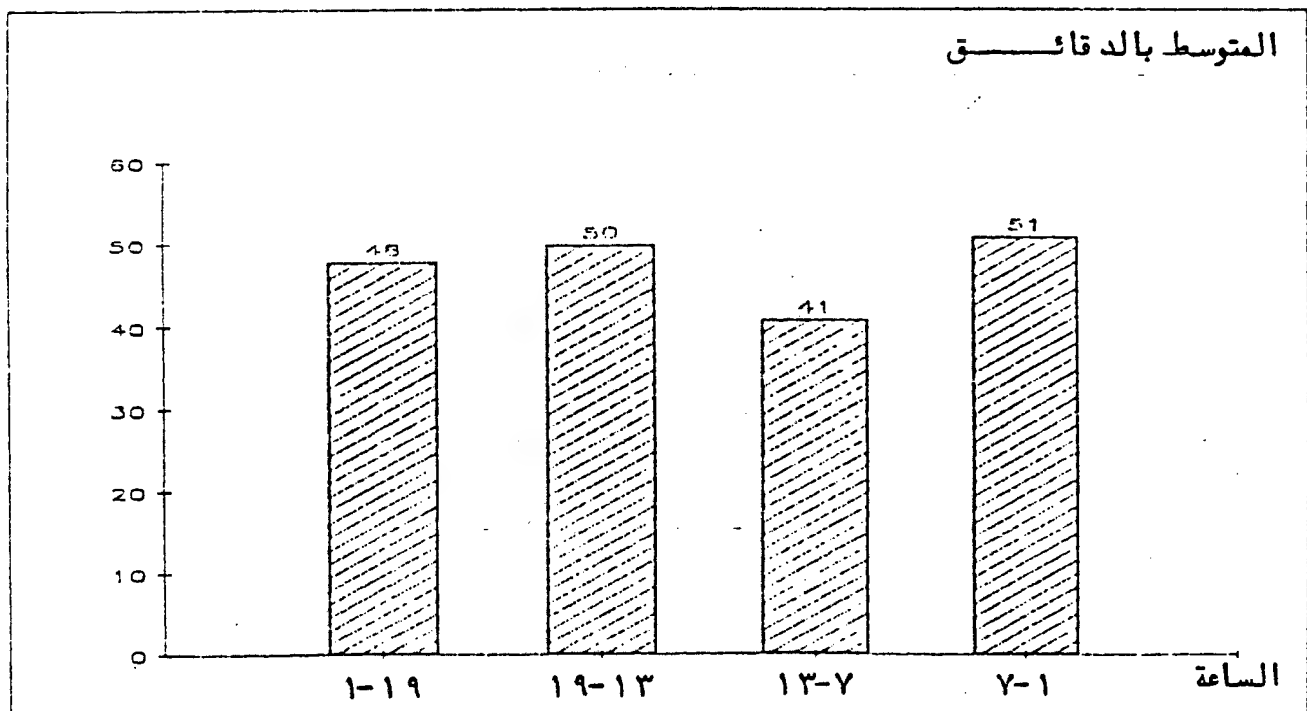
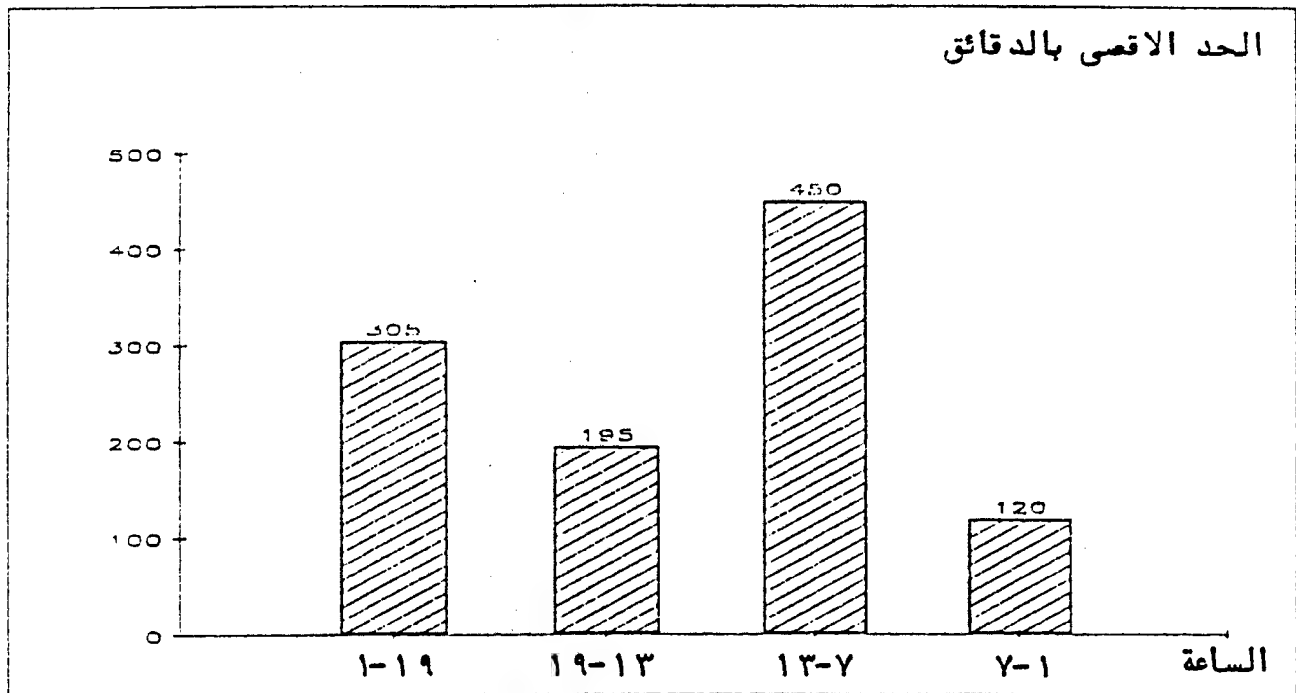
مقارنة متوسط أوقات انتظار الحجاج بين المواقع المختلفة



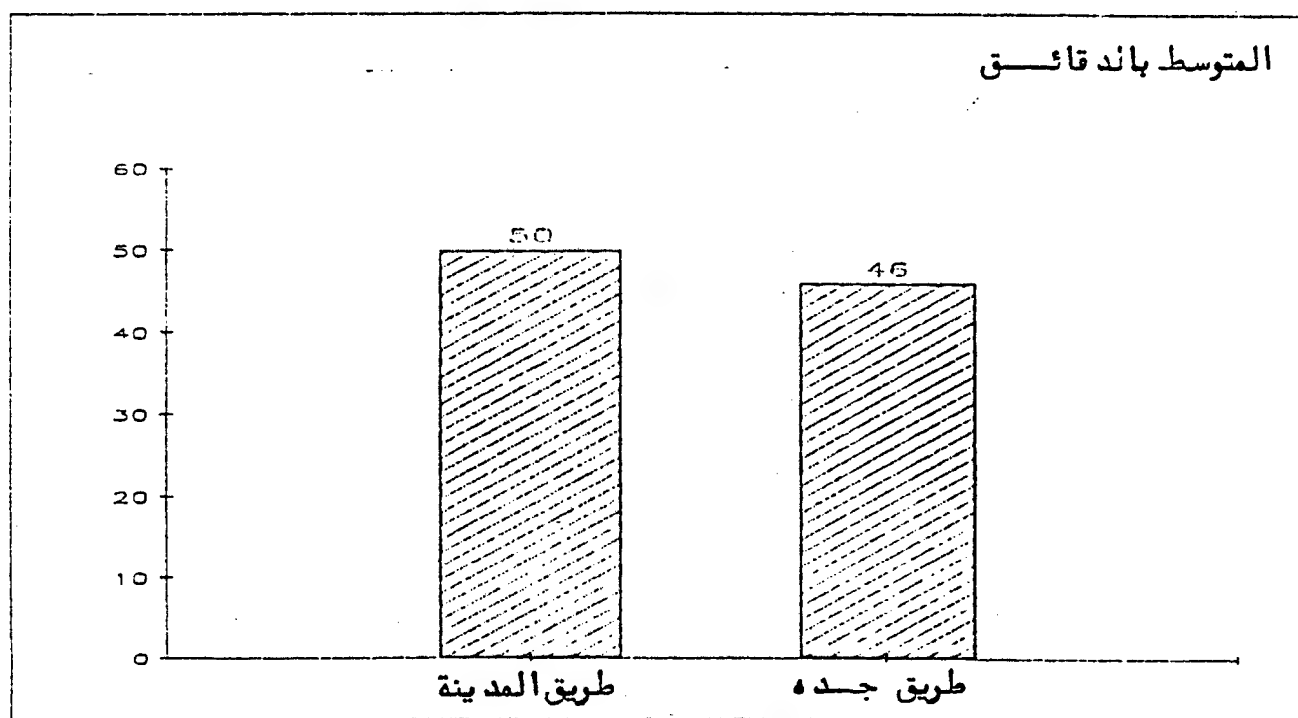
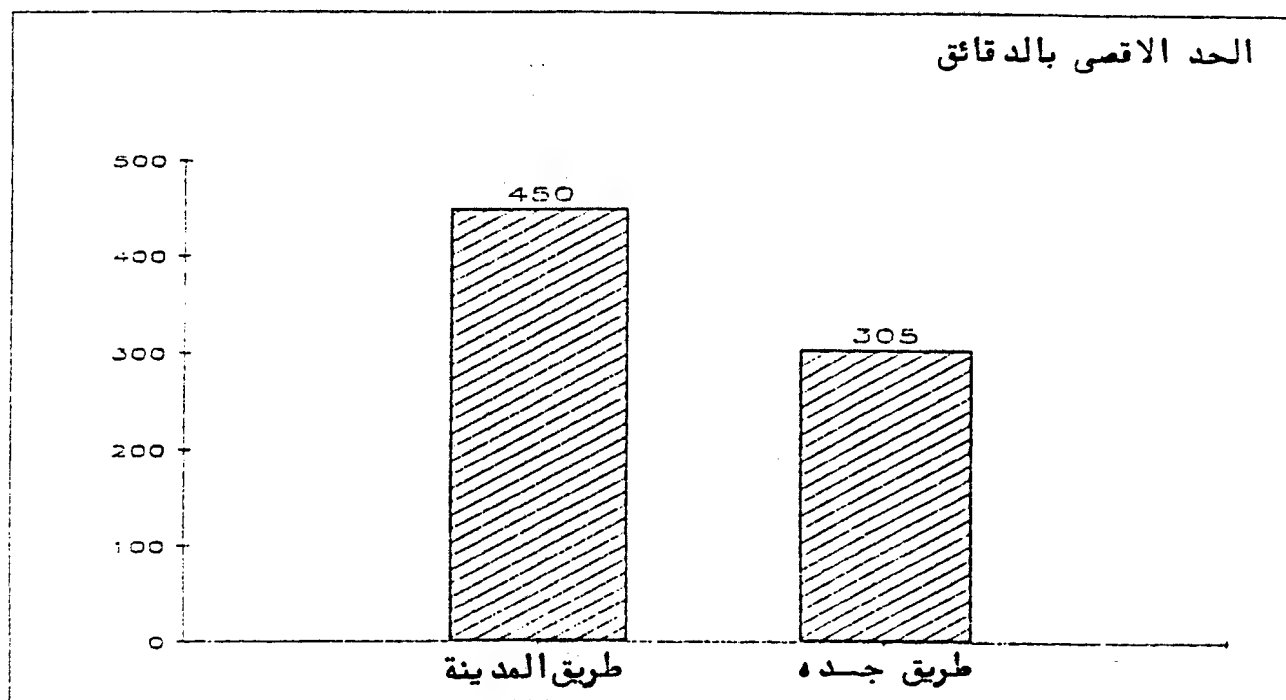
## مقارنة أيام الحج في وقت انتظار الحجاج بمراكز الاستقبال



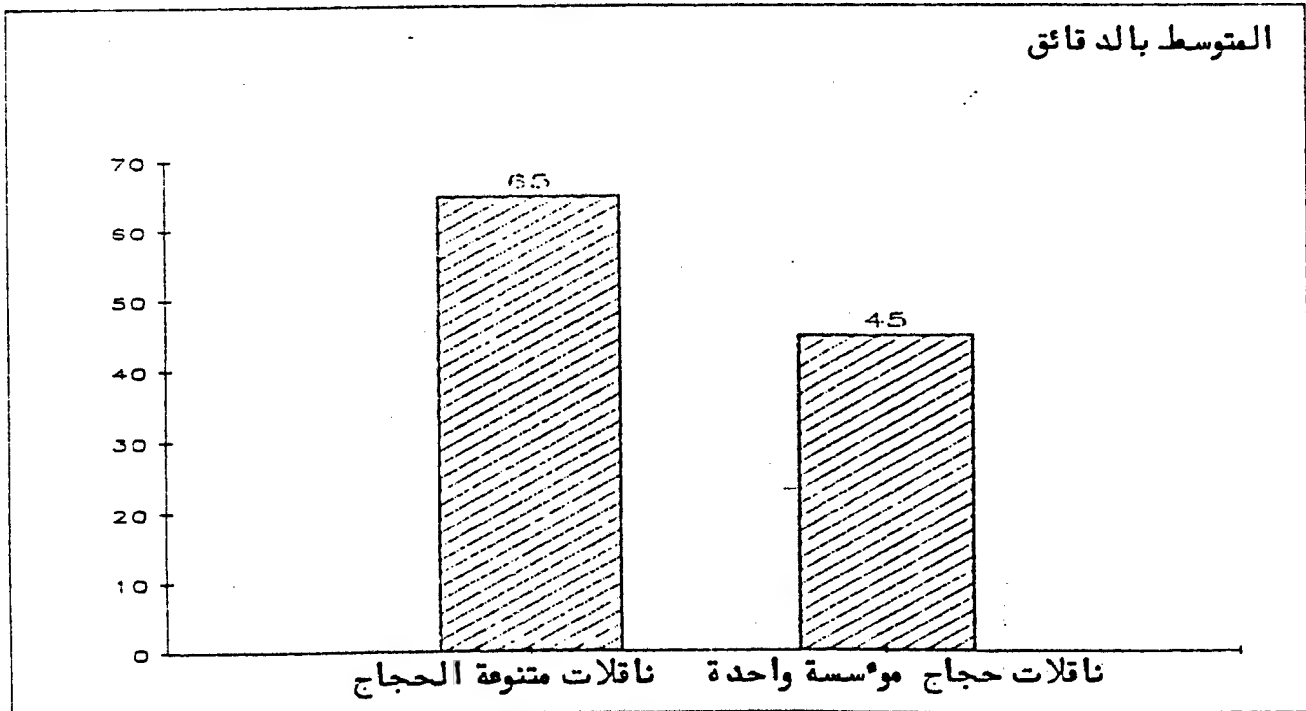
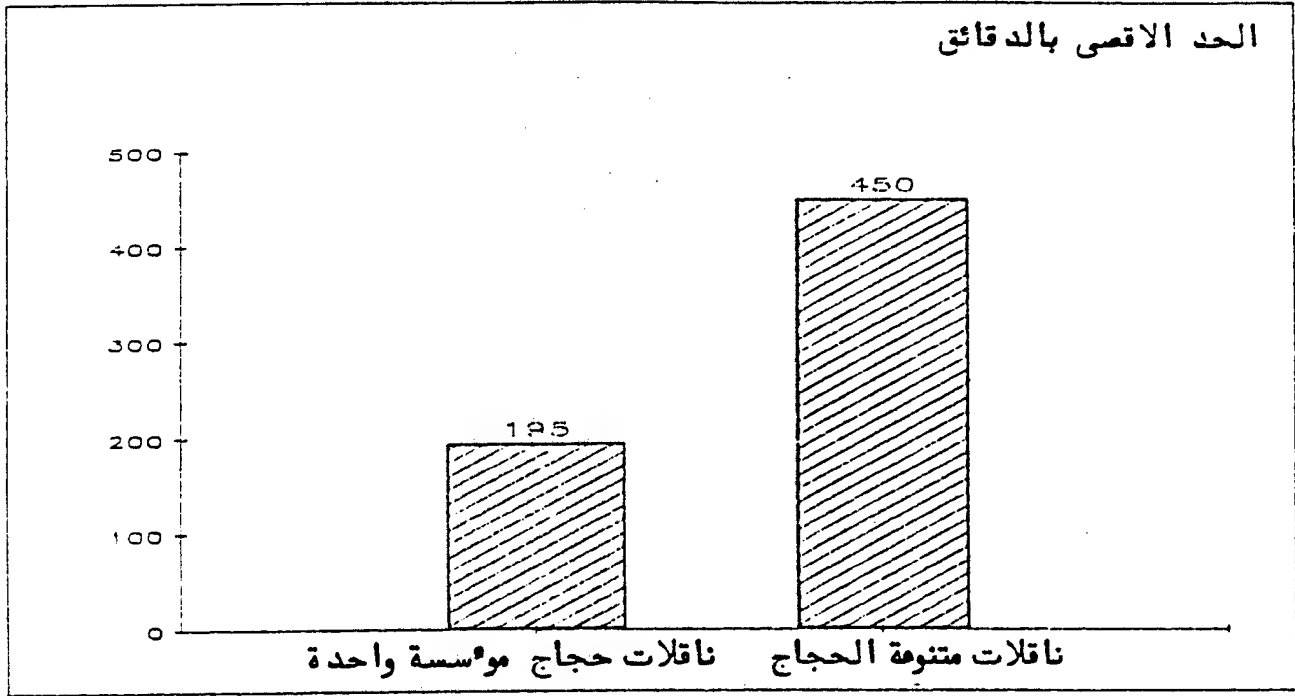
## مقارنة فترات اليوم في وقت انتظار الحجاج بمراكز الاستقبال



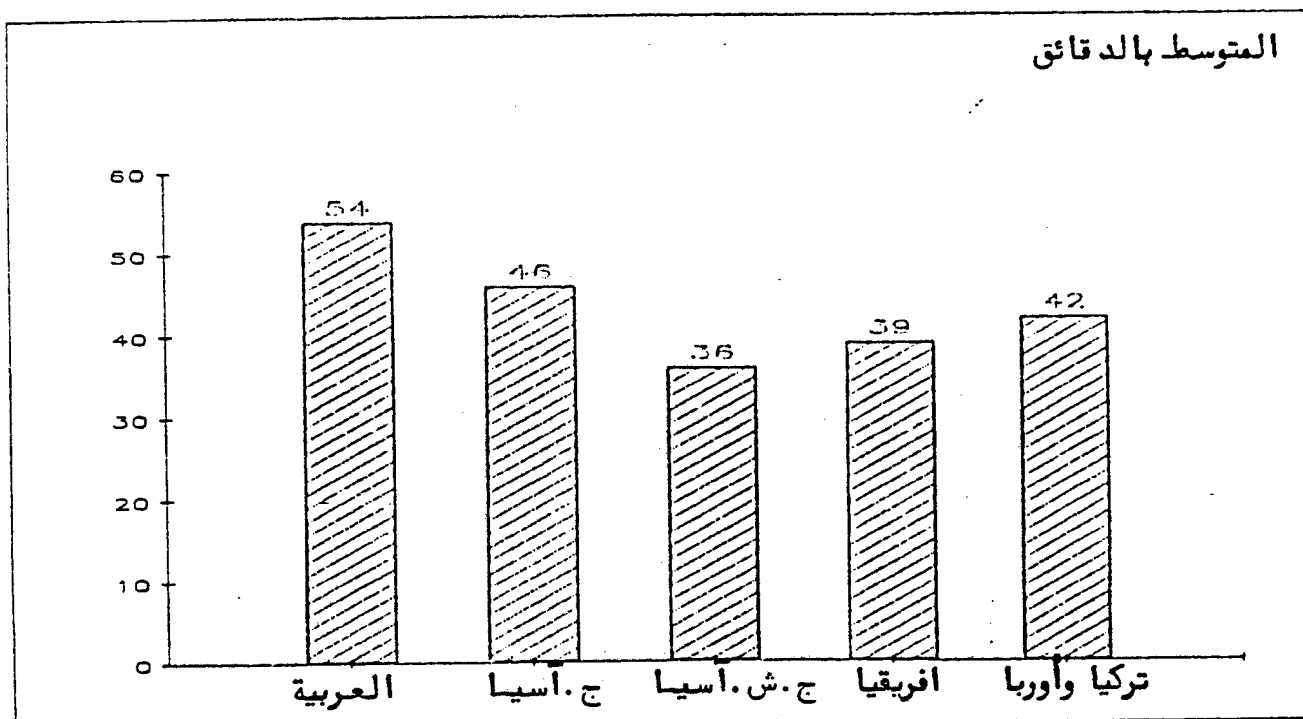
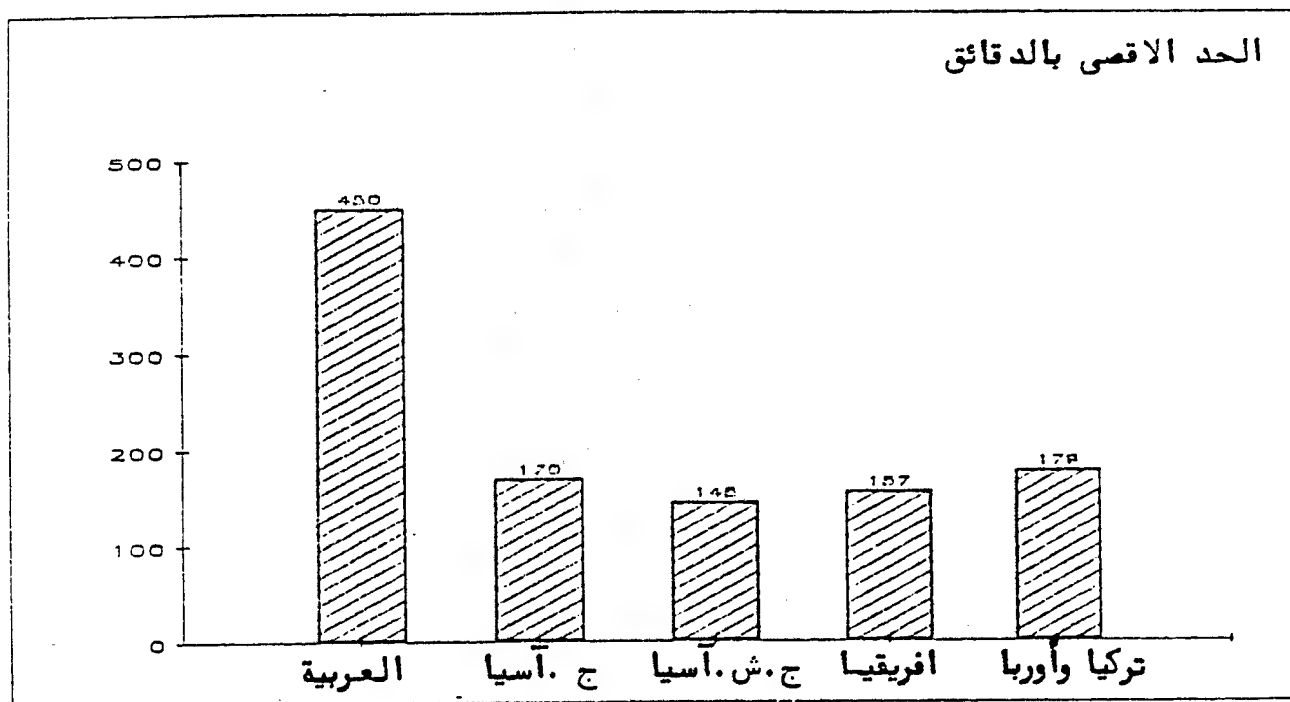
# مقارنة مراكز الاستقبال في وقت انتظار الحجاج



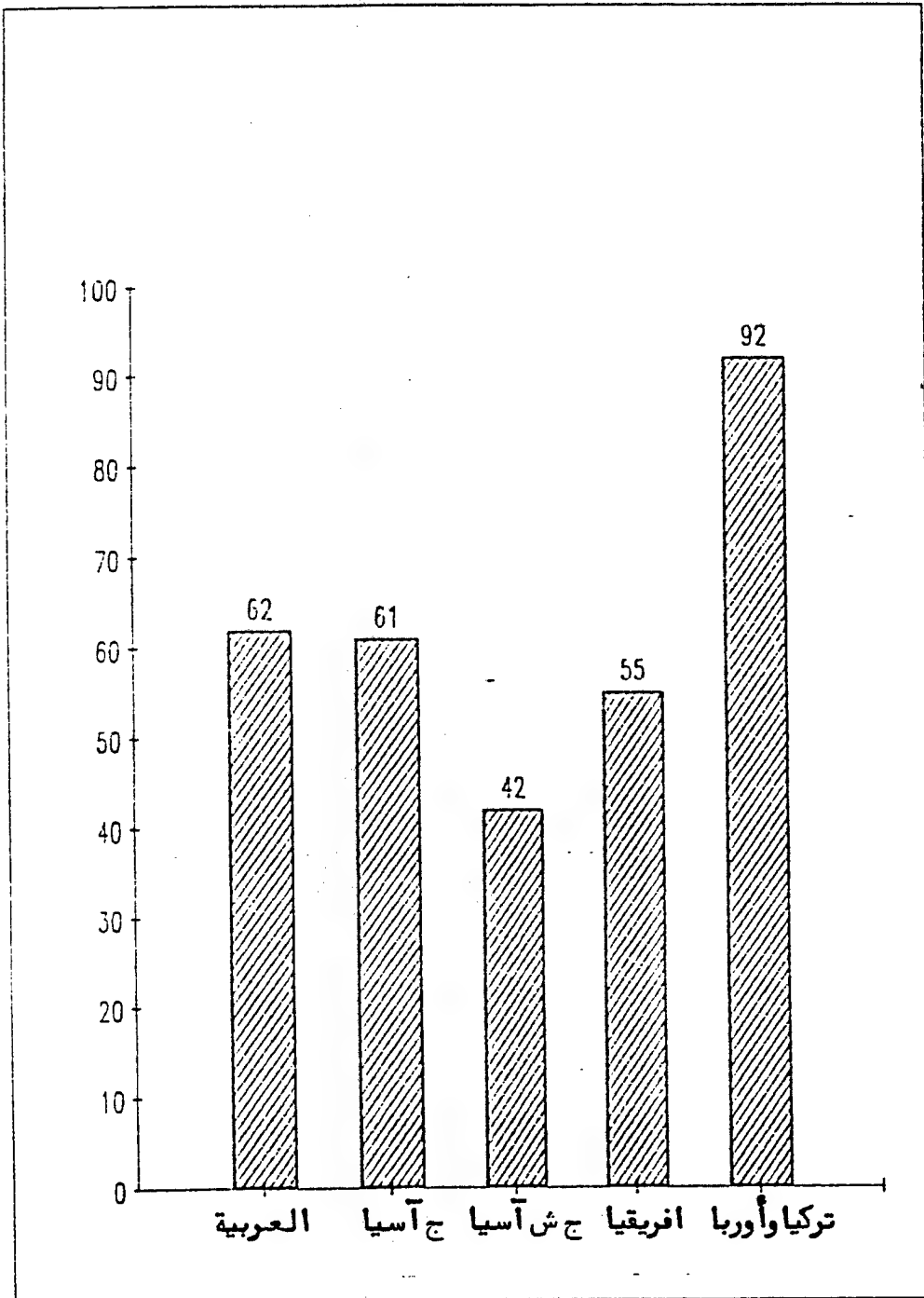
مقارنة نوع الحجاج في الناقلات في وقت انتظار الحجاج بمراكز الاستقبال



# مقارنة المؤسسات المختلفة في وقت انتظار الحجاج بمراكز الاستقبال

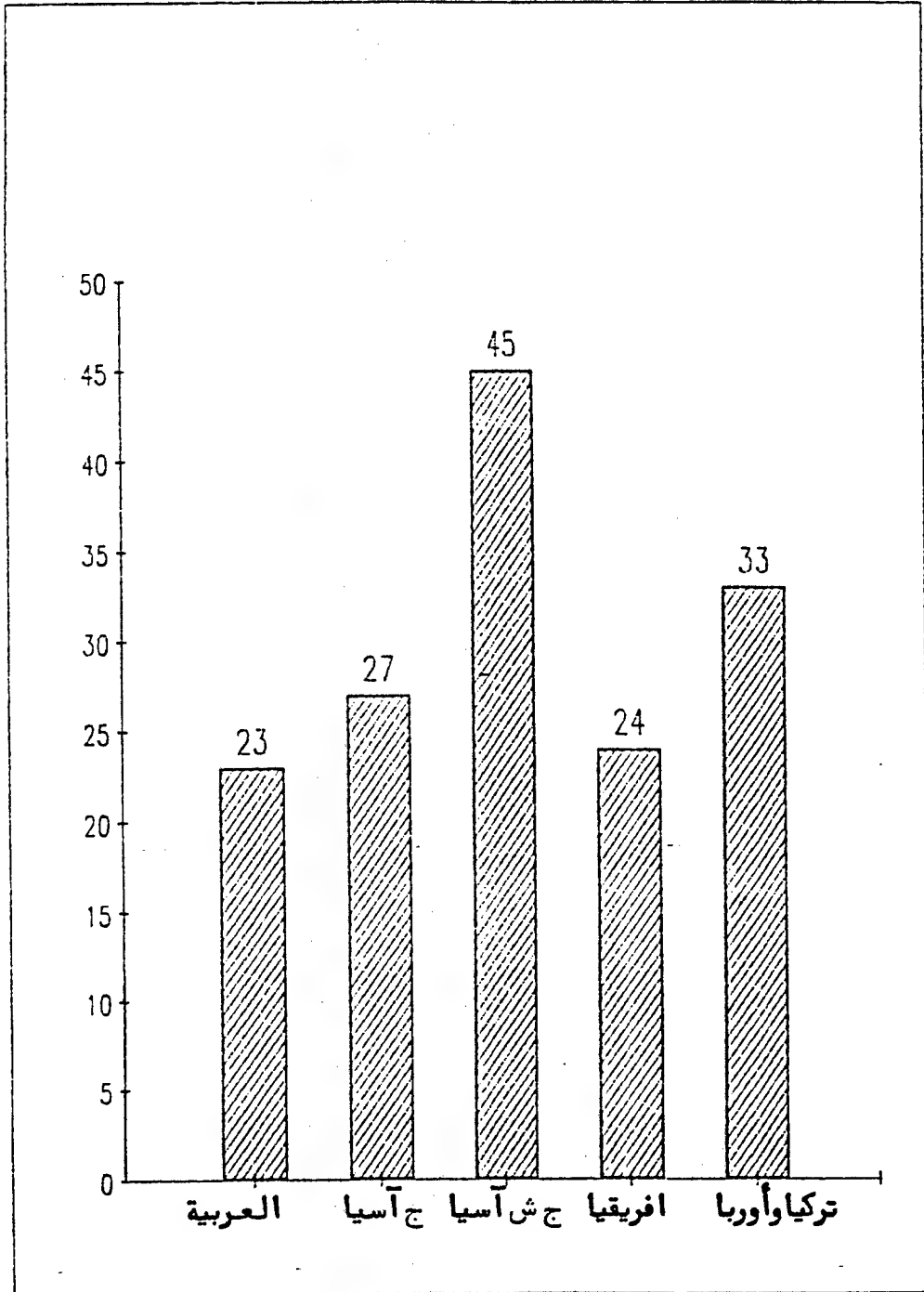


مقارنة المؤسسات في وقت انتظار الحجاج بالدقائق بمدينة الحجاج بجدة

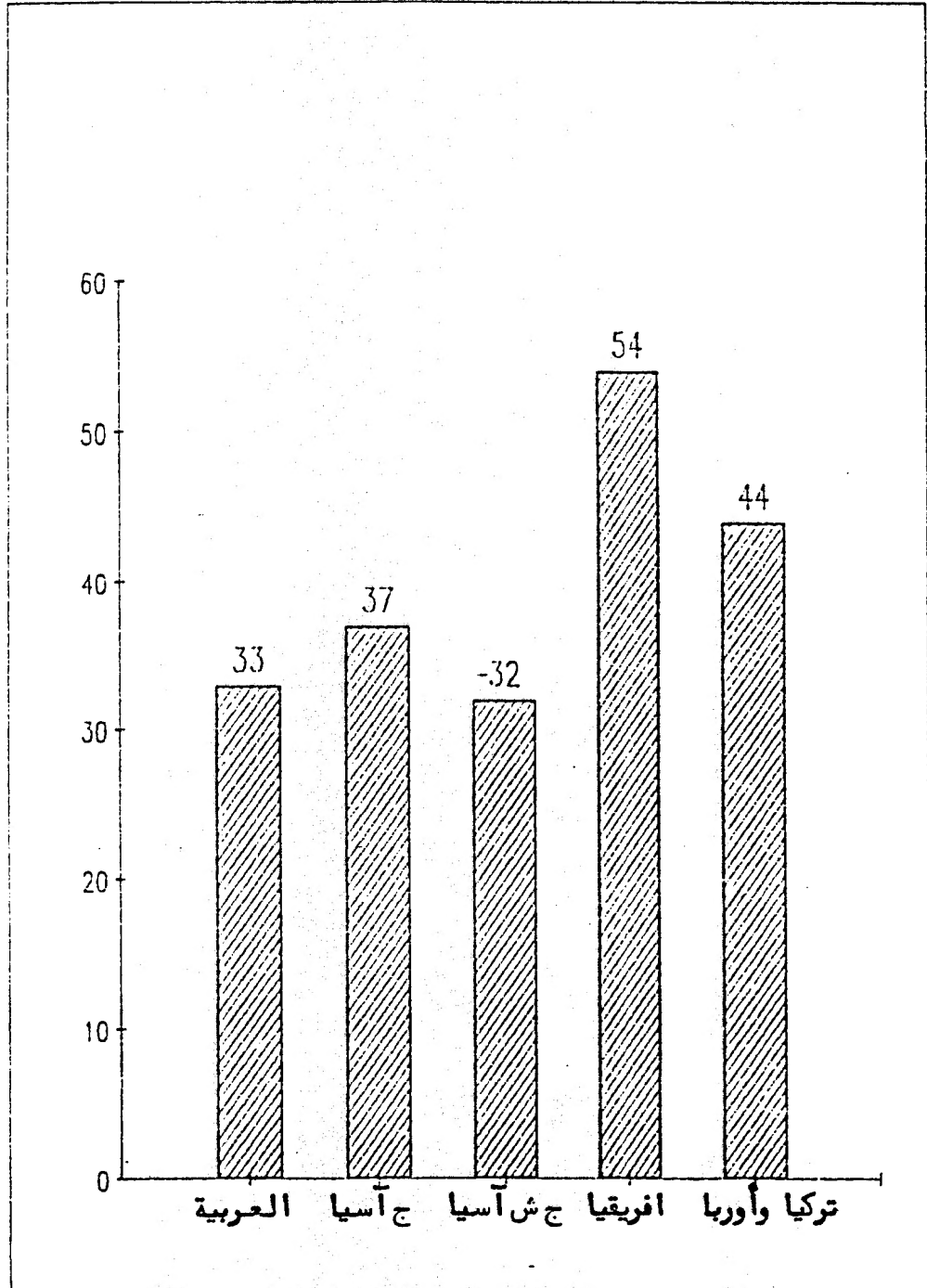




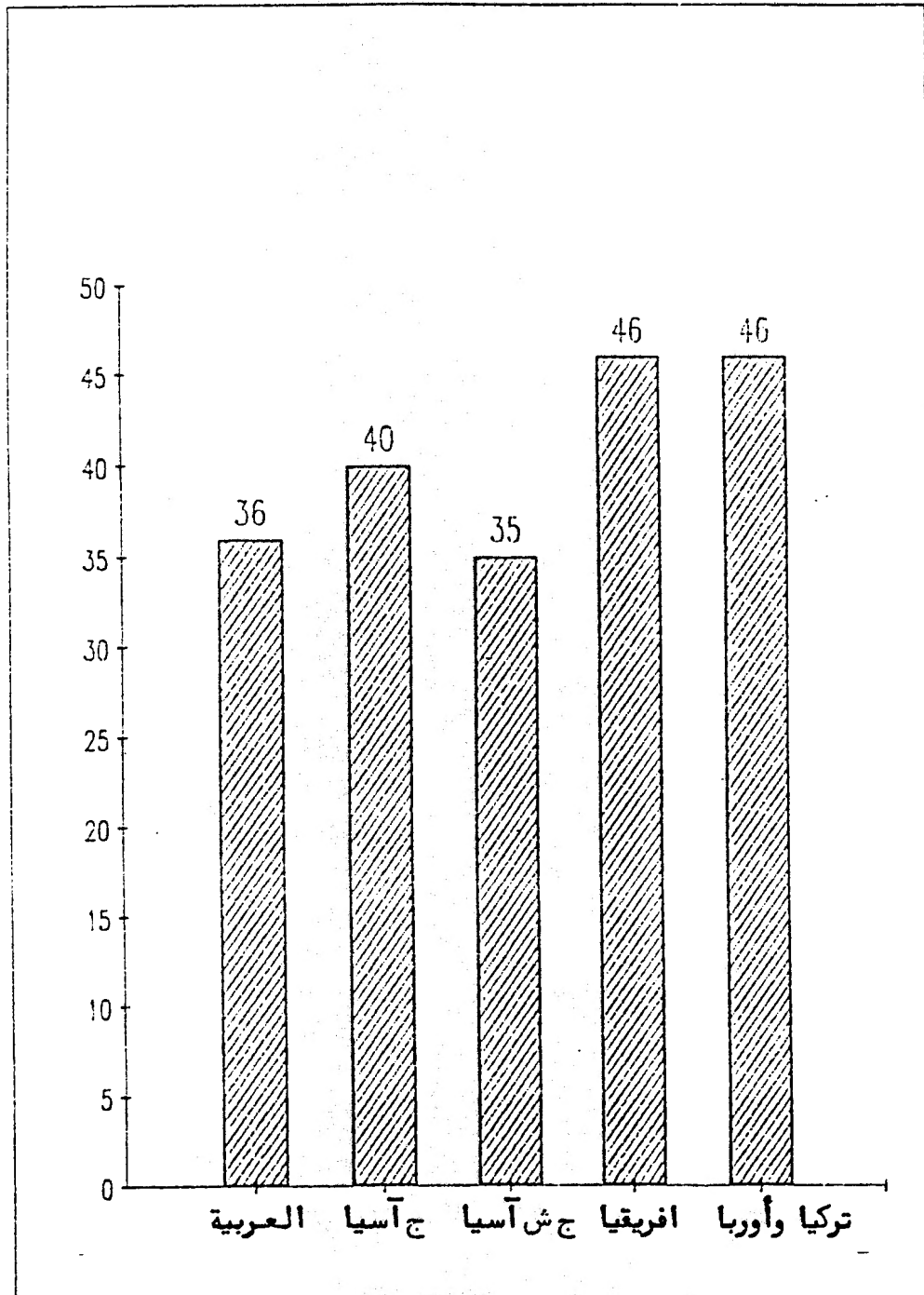
مقارنة المؤسسات فى وقت انتظار الحجاج بالدقائق بالمدينة المنورة



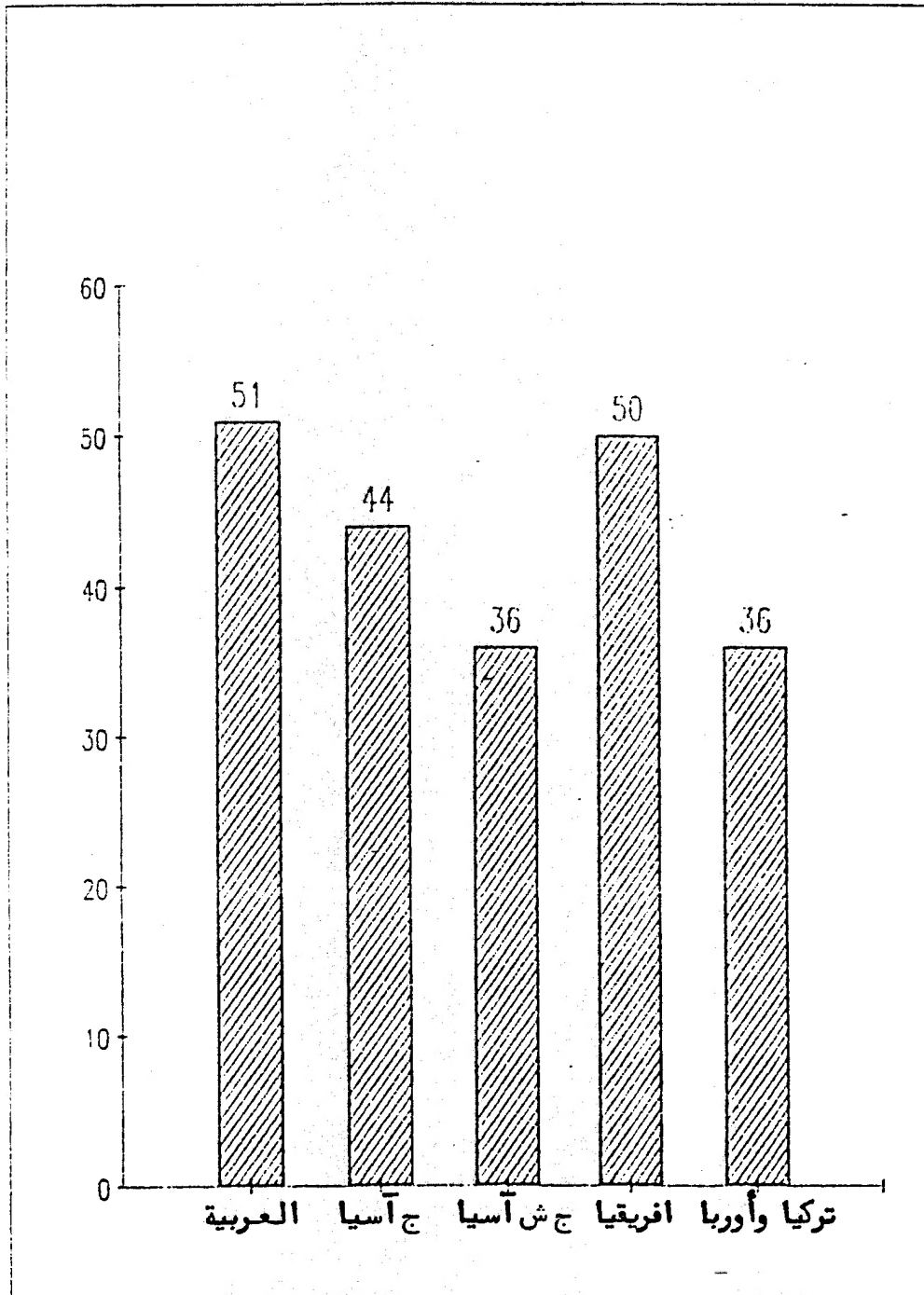
مقارنة المؤسسات في وقت انتظار الحجاج بالدقائق بمكة المكرمة



مقارنة المؤسسات في وقت انتظار الحجاج بالدقائق بمسنى



مقارنة المؤسسات في وقت انتظار الحجاج بالدقائق بعرفه



مقارنة العوَّسَّات في وقت انتظار الحجاج بالدقائق بمزدلفه

